

Chel-Woong LEE  
01106104-BSKB  
703-205-8000  
0630-1899P  
10/1



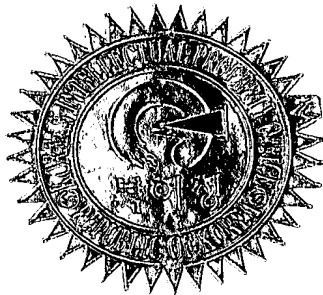
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0033484  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 05월 26일  
Date of Application MAY 26, 2003

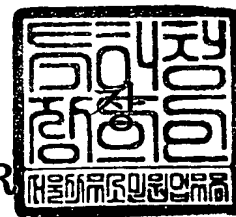
출원인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 11 월 07 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0010
【제출일자】	2003.05.26
【국제특허분류】	G06F 001/00
【발명의 명칭】	왕복동식 압축기의 운전제어장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	DRIVING CONTROL APPARATUS AND METHOD FOR RECIPROCATING COMPRESSOR
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	2002-027075-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이철웅
【성명의 영문표기】	LEE, CheI Woong
【주민등록번호】	650610-1025217
【우편번호】	156-010
【주소】	서울특별시 동작구 신대방동 705 신대방아파트 101동 709호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	성지원
【성명의 영문표기】	SUNG, Ji Won
【주민등록번호】	760120-2057414
【우편번호】	153-012
【주소】	서울특별시 금천구 독산2동 379-1
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	유재유
【성명의 영문표기】	Y00, Jae Yoo

【주민등록번호】	710305-1531414
【우편번호】	423-060
【주소】	경기도 광명시 하안동 고층주공아파트 404동 205호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	전태원
【성명의 영문표기】	CHUN, Tae Won
【주민등록번호】	590130-1105520
【우편번호】	609-760
【주소】	부산광역시 금정구 구서2동 신동아아파트 101동 403호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	14 항 557,000 원
【합계】	586,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 왕복동식 압축기의 운전제어장치 및 방법에 관한 것으로, 부하 가변시마다 운전주파수를 기계적 공진주파수에 일치시키기 위하여, 운전주파수 가변 상수를 스트로크와 전류의 곱의 한주기 평균값으로 검출하여 그 평균값이 '0'에 근접되는 운전 주파수를 운전주파수 지령치로 검출함으로써, 압축기의 운전효율을 향상시키도록 한 왕복동식 압축기의 운전제어장치 및 방법에 관한 것이다. 이를 위하여 본 발명은 압축기에 인가되는 전류를 검출하는 전류검출부와; 압축기의 스트로크를 검출하는 스트로크 검출부와; 상기 전류검출부에서 출력되는 전류와 상기 스트로크검출부에서 출력되는 스트로크를 이용하여 운전 주파수 가변상수를 연산하는 운전주파수 가변상수 연산부와; 상기 운전주파수 가변상수의 크기를 ' $0 \pm \delta$ '와 비교하고, 그 비교결과에 근거하여 운전주파수 지령치를 발생하는 운전주파수 지령치 발생부와; 상기 운전주파수 지령치와 현재 운전주파수를 비교하여 그에 따라 왕복동식 압축기의 운전주파수를 가변 제어하는 제어기를 포함하여 구성한다.

**【대표도】**

도 4

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

왕복동식 압축기의 운전제어장치 및 방법{DRIVING CONTROL APPARATUS AND METHOD FOR RECIPROCATING COMPRESSOR}

## 【도면의 간단한 설명】

도1은 종래 왕복동식 압축기의 운전제어장치에 대한 구성을 보인 블록도.

도2는 종래 왕복동식 압축기의 운전제어방법에 대한 동작 흐름도.

도3은 도1에 있어서, 기계적 공진주파수와 압축기 효율과의 관계를 보인도.

도4는 본 발명 왕복동식 압축기의 운전제어장치에 대한 구성을 보인 블록도.

도5는 본 발명 왕복동식 압축기의 운전제어방법에 대한 동작흐름도.

도6은 도4에 있어서, 운전주파수가변상수와 압축기 효율과의 관계를 보인도.

도7은 도4에 있어서, 운전주파수가변상수의 크기에 따른 운전주파수의 크기 가감을 보인도.

도8은 도4에 있어서, 주파수 비가변 영역 상하한 제한값과 스트로크 및 전류와의 관계를 보인도.

\*\*\*\*\*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명\*\*\*\*\*

10, 70: 비교기      20: 제어기

30: 스트로크 검출부      40: 전류검출부

50: 운전주파수 가변상수 연산부      60: 운전주파수 지령치 발생부

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <13> 본 발명은 왕복동식 압축기의 운전제어장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 부하 가변시마다 운전주파수를 기계적 공진주파수에 일치시키기 위하여, 운전주파수 가변 상수를 스트로크와 전류의 곱의 한주기 평균값으로 검출하여 그 평균값이 '0'에 근접되는 운전 주파수를 운전주파수 지령치로 검출함으로써, 압축기의 운전효율을 향상시키도록 한 왕복동식 압축기의 운전제어장치 및 방법에 관한 것이다.
- <14> 일반적으로, 왕복동식 압축기(Reciprocating Compressor)는 피스톤이 실린더의 내부에서 선형으로 왕복운동을 하면서 냉매가스를 흡입 압축하여 토출하는 것으로, 보다 구체적으로는 피스톤을 구동하는 방식에 따라 레시프로(Recipro) 방식과 리니어(Linear) 방식으로 구분할 수 있다.
- <15> 레시프로(Recipro) 방식은 회전모터에 크랭크 샤프트를 결합하고 이 크랭크 샤프트에 피스톤을 결합하여 회전모터의 회전력을 직선 왕복운동으로 전환하는 방식인데 반하여, 리니어(Linear) 방식은 직선모터의 가동자에 피스톤을 직접 연결하여 모터의 직선운동으로 피스톤을 왕복운동시키는 방식이다.
- <16> 본 발명은 리니어(Linear) 방식을 적용한 왕복동식 압축기에 관한 것이다.
- <17> 이러한 리니어(Linear) 방식의 왕복동식 압축기는 전술한 바와 같이 회전 운동을 직선 운동으로 변환하는 크랭크 샤프트(Crankshaft)가 없어 마찰 손실이 적으므로, 압축 효율면에서 일반 압축기 보다 압축 효율이 높다.

- <18>      상기 왕복동식 압축기가 냉장고나 에어컨에 사용될 경우에, 상기 왕복동식 압축기에 입력되는 전압(Voltage)을 가변 시킴에 따라 상기 왕복동식 압축기의 압축 비(compression ratio)를 가변 할 수 있어 냉력(Freezing Capacity)을 제어할 수 있다.
- <19>      도1은 종래 왕복동식 압축기의 운전제어장치에 대한 구성을 보인 블록도로서, 이에 도시된 바와같이 모터에 인가되는 모터전류를 검출하는 전류검출부(4)와; 모터에 인가되는 모터 전압을 검출하는 전압검출부(3)와; 상기 검출된 모터 전류와 모터 전압 및 모터 파라미터에 의해, 스트로크를 추정하는 스트로크 추정기(5)와; 상기 스트로크 추정치와 스트로크 지령치를 비교하여 그에 따른 차이신호를 출력하는 비교기(1)와; 상기 차이신호에 따라, 모터에 인가되는 전압을 가변하여 스트로크를 제어하는 제어기(2)로 구성되며, 이와같은 종래 장치의 동작을 설명한다.
- <20>      먼저, 전류검출부(4)는 모터에 인가되는 모터전류를 검출하고, 전압검출부 (3)는 모터에 인가되는 모터전압을 검출한다.
- <21>      이때, 스트로크 추정기(5)는, 상기 모터전류와 모터전압 및 모터 파라미터를 하기의 수학식에 적용하여 스트로크추정치(5)를 연산한후, 그 스트로크 추정치를 비교기(1)에 인가한다.
- <22>      [수학식]
- <23>      
$$X = \frac{1}{\alpha} \int (V_M - R i - L \dot{i}) dt$$
- <24>      여기서, R: 레지스턴스
- <25>      L: 인덕턴스
- <26>       $\alpha$  : 역기전력

<27> 이에 따라, 상기 비교기(1)는 상기 스트로크 추정치와 상기 스트로크 지령치를 비교하여 그에 따른 차이신호를 제어기(2)에 인가하고, 이에 의해 상기 제어기(2)는 모터에 인가되는 전압을 가변하여 스트로크를 제어한다.

<28> 즉, 상기 제어기(2)는, 도2에서 보는 바와같이, 스트로크 추정치가 스트로크 지령치보다 크면 모터 인가전압을 감소시키고, 스트로크 추정치가 스트로크 지령치보다 작으면 모터 인가전압을 증가시킨다.

<29> 이때, 상술한 왕복동식 압축기는, 도3에 도시된 바와같이, 기계적 공진주파수로 운전하는 경우에 압축기의 운전효율이 가장 좋은데, 종래 왕복동식 압축기의 운전제어방법은, 부하의 가변에 따라 기계적 공진주파수가 가변되어도, 운전주파수의 가변없이 항상 일정한 주파수로 스트로크를 제어하므로, 압축기의 운전효율이 저하되는 문제점이 있다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<30> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 부하 가변시마다 운전주파수를 기계적 공진주파수에 일치시키기 위하여, 운전주파수 가변 상수를 스트로크와 전류의 곱의 한주기 평균값으로 검출하여 그 평균값이 '0'에 근접되는 운전 주파수를 운전주파수 지령치로 검출함으로써, 압축기의 운전효율을 향상시키도록 한 왕복동식 압축기의 운전제어장치 및 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<31> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 왕복동식 압축기에 있어서, 압축기에 인가되는 전류를 검출하는 전류검출부와; 압축기의 스트로크를 검출하는 스트로크 검출부와; 상기 전류검출부에서 출력되는 전류와 상기 스트로크검출부에서 출력되는 스트로크를 이용하여

운전 주파수 가변상수를 연산하는 운전주파수 가변상수 연산부와; 상기 운전주파수 가변상수의 크기를 ' $0 \pm \delta$ '와 비교하고, 그 비교결과에 근거하여 운전주파수 지령치를 발생하는 운전주파수 지령치 발생부와; 상기 운전주파수 지령치와 현재 운전주파수를 비교하여 그에 따라 왕복동식 압축기의 운전주파수를 가변제어하는 제어기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<32>       상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 일정 주기 간격으로, 압축기에 인가되는 전류와 스트로크를 검출하는 과정과; 상기에서 검출되는 전류와 스트로크를 이용하여 운전 주파수 가변상수를 연산하는 과정과; 상기 운전주파수 가변상수를, ' $0 \pm \delta$ '와 비교하고, 그 비교결과에 근거하여 현재 운전주파수를 가감하여 운전 주파수 지령치를 발생한후, 그 운전주파수 지령치로 압축기를 구동하는 과정으로 수행함을 특징으로 한다.

<33>       이하, 본 발명에 의한 왕복동식 압축기의 운전제어장치 및 방법에 대한 작용과 효과를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<34>       우선, 본 발명은, 도6과 같이, 스트로크와 전류를 승산하여 그 승산값에 대하여 한주기 동안 평균한 값이 '0'인 지점에서 기계적 공진주파수를 갖는다는 점에 착안하였음을 밝혀두는 바이다.

<35>       도4는 본 발명 왕복동식 압축기의 운전제어장치에 대한 실시예의 구성을 보인 블록도이다.

<36>       도4에 도시한 바와같이, 본 발명은 압축기(L.comp)에 인가되는 전류를 검출하는 전류검출부(40)와; 압축기(L.comp)의 스트로크를 검출하는 스트로크 검출부 (30)와; 상기 전류검출부(40)에서 출력되는 전류와 상기 스트로크 검출부(30)에서 출력되는 스트로크를 이용하여 운전 주파수 가변상수(

$P_{avg}$ )를 연산하는 운전주파수 가변상수 연산부(50)와; 상기 운전주파수 가변상수( $P_{avg}$ )의 크기를 ' $0 \pm \delta$ '와 비교하고, 그 비교결과에 근거하여 운전주파수 지령치를 발생하는 운전주파수 지령치 발생부(60)와; 상기 운전주파수 지령치와 현재 운전주파수를 비교하여 그에 따른 차이값을 출력하는 제1 비교기(10)와; 상기 스트로크 검출부(30)에서 출력되는 스트로크와 스트로크 지령치를 비교하여 그에 따른 차이값을 출력하는 제2 비교기(70)와; 상기 제1 비교기(10)에서 출력되는 차이값에 따라 압축기(L.comp)의 운전주파수를 가변하고, 또한 상기 제2 비교기(70)에서 출력되는 차이값에 따라 압축기(L.comp)에 인가되는 전압을 가변하여 스트로크를 제어하는 제어기(20)로 구성한다.

<37> 도5는 본 발명 왕복동식 압축기의 운전제어방법에 대한 실시예의 동작흐름도이다.

<38> 도5에 도시한 바와같이, 본 발명은 일정 주기 간격으로, 압축기(L.comp)에 인가되는 전류와 스트로크를 검출하는 과정(SP1, SP2)과; 상기에서 검출되는 전류와 스트로크를 이용하여 운전 주파수 가변상수( $P_{avg}$ )를 연산하는 과정(SP3)과; 상기 운전주파수 가변상수( $P_{avg}$ )를, ' $0 \pm \delta$ '와 비교하고, 그 비교결과에 근거하여 현재 운전주파수를 가감하여 운전 주파수 지령치를 발생한후, 그 운전주파수 지령치로 압축기를 구동하는 과정(SP4~SP7)으로 이루어지며, 이와같은 본 발명의 동작을 설명한다.

<39> 먼저, 전류검출부(40)는 압축기(L.comp)에 인가되는 전류를 검출하고, 스트로크 검출부(30)는 압축기(L.comp)의 스트로크를 검출한다.

<40> 이때, 제2 비교기(70)는 스트로크 지령치와 상기 스트로크 검출부(30)에서 출력되는 스트로크를 비교하여 그에 따른 차이값을 제어기(20)에 인가하고, 이에 따라 상기 제어기(20)는 차이값에 따라 압축기(L.comp)에 인가되는 전압을 가변하여 스트로크를 제어한다.

- <41> 또한, 상기 제어기(20)는 현재 TDC와 TDC지령치를 비교하여 그에 따라 압축기(L.comp)에 인가되는 전압을 가변하여 TDC를 제어한다.
- <42> 한편, 운전주파수 가변상수 연산부(50)는, 상기 전류검출부(40)에서 출력되는 전류와 상기 스트로크검출부(30)에서 출력되는 스트로크를 이용하여 운전 주파수 가변상수( $P_{avg}$ )를 연산한다.
- <43> 여기서, 상기 운전 주파수 가변상수( $P_{avg}$ )는, 스트로크와 전류를 승산하여, 그 승산값에 대하여 한주기 동안 평균한 값으로, 하기의 수학식에 의해 구현된다.
- <44> [수학식]
- <45> 
$$P_{avg} = \frac{X_p I_p}{2} \cos \theta_1$$
- <46> 여기서,  $X_p$ 는 스트로크 피크값(Peak),  $I_p$ 는 전류 피크값(Peak),  $\theta_1$ 는 스트로크와 전류의 위상차
- <47> 이때, 상기 수학식에서, 스트로크와 전류의 위상차가 90도인 경우에, 운전주파수 가변상수( $P_{avg}$ )가 '0'이 되어 기계적 공진주파수를 가지는 것을 알 수 있다.
- <48> 이후, 운전주파수 지령치 발생부(60)는, 상기 운전주파수 가변상수 연산부 (50)에서 출력되는 운전주파수 가변상수( $P_{avg}$ )의 크기를 ' $0 \pm \delta$ '와 비교하고, 그 비교결과에 근거하여 운전주파수 지령치를 발생한다.
- <49> 즉, 도7과 같이, 상기 운전주파수 가변상수( $P_{avg}$ )의 크기가, ' $0 \pm \delta$ '이내의 값이면, 주파수 가변없이 현재 운전주파수를 운전주파수 지령치로 발생하고, 운전주파수 가변상수( $P_{avg}$ )의 크기가, ' $0 + \delta$ '보다 크면 현재 운전주파수를 소정 레벨 만큼 증가시켜 그 증가된 운전주파수를

운전주파수 지령치로 발생하며, 운전주파수 가변상수( $P_{avg}$ )의 크기가, '0- $\delta$ '보다 작으면 현재 운전주파수를 소정 레벨 만큼 감소시켜 그 감소된 운전주파수를 운전주파수 지령치로 발생한다.

<50> 이때, 상기 주파수 비가변 영역 상하한 제한값( $\pm\delta$ )은, 도8의 (a)와 (b)와 같이, 스트로크의 크기 또는 전류의 크기와 비례하여 설정하거나, 도8의 (c)와 같이 스트로크 피크치와 전류 피크치의 승산값의 크기 또는 스트로크 실효치( $X_{rms}$ )와 전류 실효치( $I_{rms}$ )의 승산값의 크기와 비례하여 설정하거나, 도8의 (d)와 같이 스트로크와 전류를 승산하여, 그 승산값에 대하여 한주기 동안 평균한 값( $P_{avg}$ )을, 스트로크 실효치( $X_{rms}$ )와 전류 실효치( $I_{rms}$ )의 승산값으로 나눈값의 크기에 비례하여 설정한다.

<51> 이후, 제1 비교기(10)는, 상기 운전주파수 지령치와 현재 운전주파수를 비교하여 그에 따른 차이값을 제어기(20)에 인가하고, 이에 의해 상기 제어기(20)는 상기 제1 비교기(10)에서 출력되는 차이값에 따라 압축기(L.comp)의 운전주파수를 가변한다.

<52> 보다 상세하게, 도5를 참조하여 본 발명을 설명하면, 우선 일정 주기 간격으로, 압축기(L.comp)에 인가되는 전류와 스트로크를 검출한다(SP1, SP2).

<53> 그 다음, 상기에서 검출되는 전류와 스트로크를 이용하여 운전 주파수 가변상수( $P_{avg}$ )를 연산하는데, 즉, 상기 운전주파수 가변상수( $P_{avg}$ )는, 전류와 스트로크를 승산한 다음, 그 승산값을 한주기 동안 평균하여 구한다(SP3).

<54> 그 다음, 상기 운전주파수 가변상수( $P_{avg}$ )를, '0 $\pm\delta$ '와 비교하고(SP4, SP6), 그 비교결과에 근거하여 현재 운전주파수를 가감하여 운전 주파수 지령치를 발생한후 (SP5, SP7), 그 운전주파수 지령치로 압축기(L.comp)를 구동한다.

<55> 이때, 운전주파수 가변상수( $P_{avg}$ )의 크기가, ' $0 \pm \delta$ '이내의 값이면, 주파수 가변없이 현재 운전주파수를 운전주파수 지령치로 발생하고, 운전주파수 가변상수 ( $P_{avg}$ )의 크기가, ' $0 + \delta$ '보다 크면 현재 운전주파수를 소정 레벨 만큼 증가시켜 그 증가된 운전주파수를 운전주파수 지령치로 발생하며, 운전주파수 가변상수( $P_{avg}$ )의 크기가, ' $0 - \delta$ '보다 작으면 현재 운전주파수를 소정 레벨 만큼 감소시켜 그 감소된 운전주파수를 운전주파수 지령치로 발생한다.

<56> 상기 본 발명의 상세한 설명에서 행해진 구체적인 실시 양태 또는 실시예는 어디까지나 본 발명의 기술 내용을 명확하게 하기 위한 것으로 이러한 구체적 실시예에 한정해서 협의로 해석해서는 안되며, 본 발명의 정신과 다음에 기재된 특허 청구의 범위내에서 여러가지 변경 실시가 가능한 것이다.

#### 【발명의 효과】

<57> 이상에서 상세히 설명한 바와같이 본 발명은, 부하 가변시마다 운전주파수를 기계적 공진주파수에 일치시키기 위하여, 운전주파수 가변 상수를 스트로크와 전류의 곱의 한주기 평균값으로 검출하여 그 평균값이 '0'에 근접되는 운전 주파수를 운전주파수 지령치로 검출함으로써, 압축기의 운전효율을 향상시키는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

왕복동식 압축기에 있어서,

압축기에 인가되는 전류를 검출하는 전류검출부와;

압축기의 스트로크를 검출하는 스트로크 검출부와;

상기 전류검출부에서 출력되는 전류와 상기 스트로크검출부에서 출력되는 스트로크를 이용하여 운전 주파수 가변상수를 연산하는 운전주파수 가변상수 연산부와;

상기 운전주파수 가변상수의 크기를 ' $0 \pm 6$ '와 비교하고, 그 비교결과에 근거하여 운전주파수 지령치를 발생하는 운전주파수 지령치 발생부와;

상기 운전주파수 지령치와 현재 운전주파수를 비교하여 그에 따라 왕복동식 압축기의 운전주파수를 가변제어하는 제어기를 포함하여 구성한 것을 특징으로 하는 왕복동식 압축기의 운전제어장치.

**【청구항 2】**

제1 항에 있어서, 제어기는

상기 스트로크검출부에서 출력되는 스트로크와 스트로크 지령치를 비교하여 그에 따라 압축기에 인가되는 전압을 가변하여 스트로크를 제어하는 것을 특징으로 하는 왕복동식 압축기의 운전제어장치.

## 【청구항 3】

제1 항에 있어서, 제어기는,

현재 TDC와 TDC지령치를 비교하여 그에 따라 압축기에 인가되는 전압을 가변하여 TDC를 제어하는 것을 특징으로 하는 왕복동식 압축기의 운전제어장치.

## 【청구항 4】

제1 항에 있어서, 상기 운전 주파수 가변 상수 연산부는,

스트로크와 전류를 승산하여, 그 승산값에 대하여 한주기 동안 평균한 값을 운전주파수 가변상수로 연산하는 것을 특징으로 하는 왕복동식 압축기의 운전제어장치.

## 【청구항 5】

제1 항 또는 제4 항에 있어서, 운전 주파수 가변상수는, 하기의 수학적식에 의해 구현되는 것을 특징으로 하는 왕복동식 압축기의 운전제어장치.

[ 수학적식 ]

$$P_{avg} = \frac{X_p I_p}{2} \cos \theta_1$$

여기서,  $X_p$ 는 스트로크 피크값(Peak),  $I_p$ 는 전류 피크값(Peak),  $\theta_1$ 는 스트로크와 전류의 위상차

## 【청구항 6】

제1 항에 있어서, 운전주파수 지령치 발생부는,

운전주파수 가변상수의 크기가, '0±δ"이내의 값이면, 주파수 가변없이 현재 운전주파수를 운전주파수 지령치로 발생하는 것을 특징으로 하는 왕복동식 압축기의 운전제어장치.

**【청구항 7】**

제1 항에 있어서, 운전주파수 지령치 발생부는,

운전주파수 가변상수의 크기가, ' $0+\delta$ '보다 크면 현재 운전주파수를 소정 레벨 만큼 증가시켜 그 증가된 운전주파수를 운전주파수 지령치로 발생하는 것을 특징으로 하는 왕복동식 압축기의 운전제어장치.

**【청구항 8】**

제1 항에 있어서, 운전주파수 지령치발생부는,

운전주파수 가변상수의 크기가, ' $0-\delta$ '보다 작으면 현재 운전주파수를 소정 레벨 만큼 감소시켜 그 감소된 운전주파수를 운전주파수 지령치로 발생하는 것을 특징으로 하는 왕복동식 압축기의 운전제어장치.

**【청구항 9】**

제6 항내지 제8 항중 어느 한항에 있어서,  $\delta$ 는 스트로크의 크기,

또는 전류의 크기와 비례하여 설정하는 것을 특징으로 하는 왕복동식 압축기의 운전제어장치.

**【청구항 10】**

제6 항내지 제8 항중 어느 한항에 있어서,  $\delta$ 는 스트로크 피크치와 전류 피크치의 승산값의 크기,

또는 스트로크 실효치와 전류 실효치의 승산값의 크기와 비례하여 설정하는 것을 특징으로 하는 왕복동식 압축기의 운전제어장치.



## 【청구항 11】

제6 항내지 제8 항중 어느 한항에 있어서,  $\delta$  는 스트로크와 전류를 승산하여, 그 승산값에 대하여 한주기 동안 평균한 값을,

스트로크 실효치와 전류 실효치의 승산값으로 나눈값의 크기에 비례하여 설정하는 것을 특징으로 하는 왕복동식 압축기의 운전제어장치.

## 【청구항 12】

일정 주기 간격으로, 압축기에 인가되는 전류와 스트로크를 검출하는 과정과;

상기에서 검출되는 전류와 스트로크를 이용하여 운전 주파수 가변상수를 연산하는 과정과;

상기 운전주파수 가변상수를, ' $0 \pm \delta$ '와 비교하고, 그 비교결과에 근거하여 현재 운전주파수를 가감하여 운전 주파수 지령치를 발생한후, 그 운전주파수 지령치로 압축기를 구동하는 과정으로 수행함을 특징으로 하는 왕복동식 압축기의 운전제어방법.

## 【청구항 13】

제12 항에 있어서, 운전 주파수 가변상수는,

전류와 스트로크를 승산한 다음, 그 승산값을 한주기 동안 평균한 값인 것을 특징으로 하는 왕복동식 압축기 운전제어방법.

## 【청구항 14】

제12 항에 있어서, 상기 운전주파수 가변상수를, ' $0 \pm \delta$ '와 비교하고, 그 비교결과에 근거하여 현재 운전주파수를 가감하여 압축기를 구동하는 과정은,

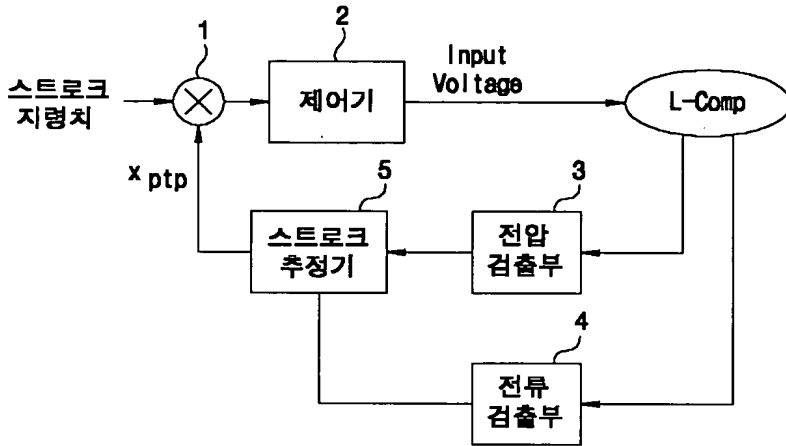
운전주파수 가변상수의 크기가, ' $0 \pm \delta$ '이내의 값이면, 주파수 가변없이 현재 운전주파수를 운전주파수 지령치로 발생하는 단계와;

운전주파수 가변상수의 크기가, ' $0 + \delta$ '보다 크면 현재 운전주파수를 소정 레벨 만큼 증가시켜 그 증가된 운전주파수를 운전주파수 지령치로 발생하는 단계와;

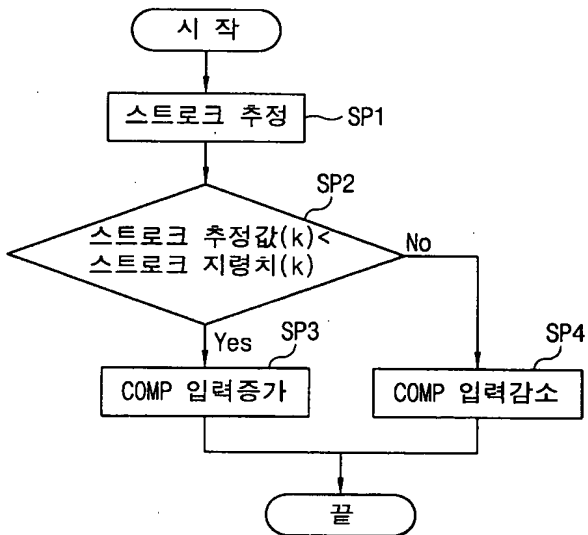
운전주파수 가변상수의 크기가, ' $0 - \delta$ '보다 작으면 현재 운전주파수를 소정 레벨 만큼 감소시켜 그 감소된 운전주파수를 운전주파수 지령치로 발생하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 왕복동식 압축기의 운전제어방법.

【도면】

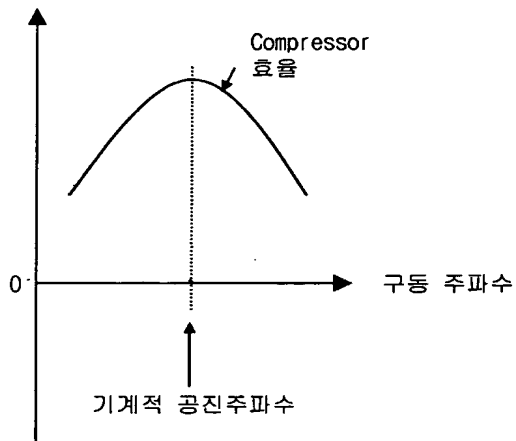
【도 1】



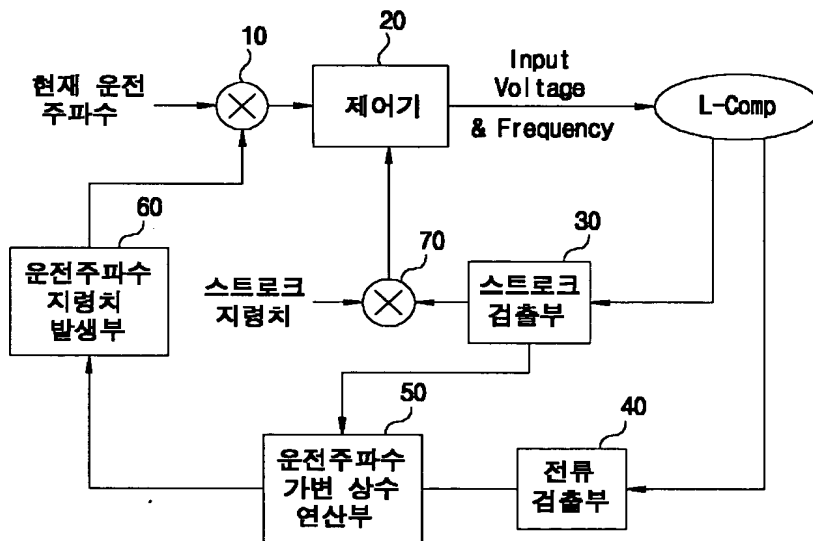
【도 2】



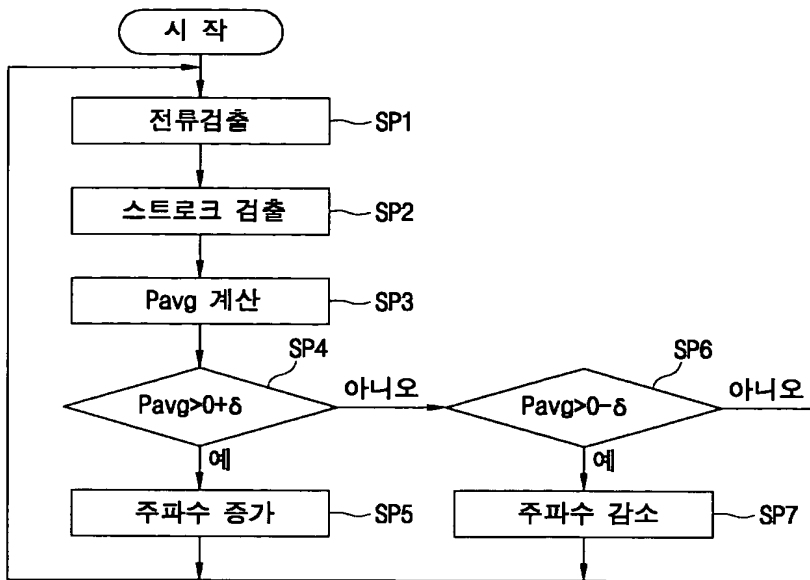
【도 3】



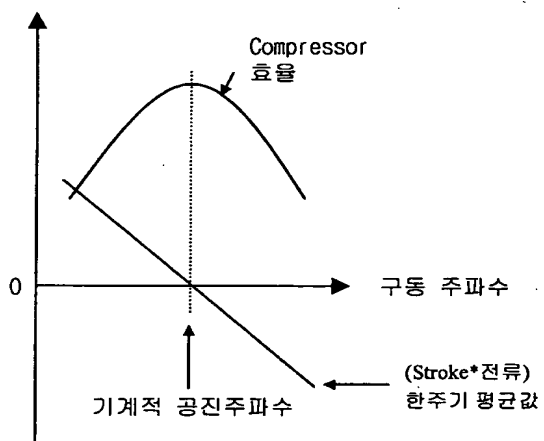
【도 4】



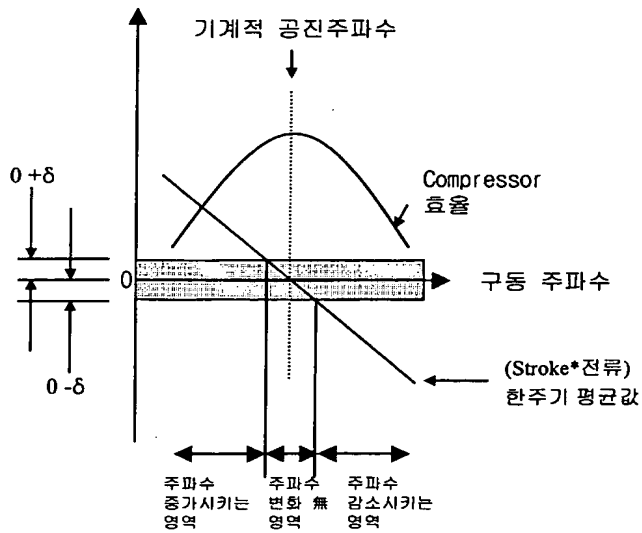
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

